

章节 303-03 发动机冷却

目录

技术参数.....	2
说明和操作.....	3
发动机冷却.....	3
诊断和测试.....	4
发动机冷却.....	4
检查和验证.....	4
故障现象表.....	6
定点测试.....	6
部件测试.....	8
节温器 — 电气测试.....	10
节温器 — 机械测试.....	10
散热器泄漏测试, 已从车上拆下.....	10
风扇离合器测试.....	11
常规步骤.....	12
冷却系统排放、加注和放气.....	12
排放.....	12
用RADKITPLUS进行加注和放气.....	12
不用RADKITPLUS进行加注和放气.....	12
冷却系统冲洗.....	14
拆卸和安装.....	15
气缸体加热器.....	15
旁通管.....	16
节温器和节温器壳体.....	18
冷却液泵.....	19
散热器.....	22
冷却风扇——叶片、离合器和护罩.....	23
副水箱.....	24
解体和组装.....	25
冷却风扇和风扇离合器.....	25

技术参数

常规技术参数

项目	技术参数
冷却系统容量	
基本散热器（不带辅助后加热器）	18.4 L (19.4 夸脱) ^a
基本散热器（带辅助后加热器）	19.6 L (20.7 夸脱) ^a
重型挂车牵引散热器（不带辅助后加热器）	18.6 L (19.7 夸脱) ^a
重型挂车牵引散热器（带辅助后加热器）	19.8 L (20.9 夸脱) ^a
冷却液类型	
Motorcraft Premium Gold 发动机冷却液VC-7-A (在加利福尼亚州和俄勒冈州为VC-7-B, 在加拿大为VC-7-C)或等效冷却液(黄色)。	WSS-M97B51-A1
其它化学物	
金属表面修整剂	ZC-31
Motorcraft Premium 冷却系统冲洗VC-1	ESR-M14P7-A
冷却系统压力测试	
散热器测试压力	138 kPa (20 psi)
散热器盖压力测试技术参数	
卸压打开压力	110 kPa (16 psi)

常规技术参数（续）

项目	技术参数
节温器打开温度	
开始打开	86.7-90.6°C (188-195°F)
完全打开	97.8-101.7°C (208-215°F)

a 包括“COOLANT FILL LEVEL”刻度线之间的副水箱液位

b 使用与冷却系统中放出的冷却液类型相同的冷却液。不要混用不同类型的冷却液。

扭矩规范

说明	Nm	lb-ft	lb-in
气缸体加热器固定螺钉	2	—	18
旁通管螺栓	10	—	89
副水箱螺栓	9	—	80
风扇离合器螺栓	17	13	—
风扇离合器螺母	55	41	—
风扇护罩螺栓	3	—	27
散热器支架螺栓	30	22	—
节温器壳体螺栓	10	—	89
冷却液泵螺栓	25	18	—
冷却液泵皮带轮螺栓	25	18	—
上散热器软管支架螺栓	14	10	—

说明和操作

发动机冷却

△小心：车辆冷却系统加注Motorcraft Premium Gold发动机冷却液 VC-7-A(在加利福尼亚州和俄勒冈州为VC-7-B，在加拿大为VC-7-C)或符合福特规范WSS-M97B51-A1的等效冷却液(黄色)。一定要用与系统中所有的相同类型的冷却液加注冷却系统。不要把不同类型的冷却液混合在一起。

冷却系统包括下列部件：

- 气缸体加热器
- 旁通管
- 副水箱
- 副水箱盖
- 风扇叶片
- 风扇离合器
- 风扇护罩
- 散热器
- 散热器盖
- 散热器排放塞
- 上部和下部散热器软管
- 旁通冷却液软管
- 冷却液泵
- 冷却液节温器

冷却液泵循环冷却液。冷却液节温器：

- 控制冷却液温度。
- 使发动机更快暖机。

副水箱：

- 热机时保持多余的冷却液。
- 排出系统中多余的空气，减少热点。
- 是维修加油的位置。
- 使冷却液膨胀并给系统加压。
- 为系统补足冷却液。

风扇叶片将空气送入散热器，帮助冷却系统冷却液。

风扇离合器是一个节温器控制式离合器。控制着风扇转速。

- 散热器不能进行修理。安装新散热器。
- 散热器使多余热量散发到空气中。

发动机冷却液：

- 从下部散热器软管流向冷却液泵。
- 从冷却液泵流向发动机气缸体和气缸盖。
- 节温器关闭，冷却液返回冷却液泵。
- 节温器打开，冷却液流回散热器，进行散热。

△小心：发动机冷却液给发动机和冷却和冷却部件提供防冻保护、沸点保护、冷却效应和防腐保护。为获得这些保护作用，发动机冷却液必须在副水箱内保持正确浓度和液位。

添加发动机冷却液时，使发动机冷却液和蒸馏水50/50混合。

为保持冷却液和冷却系统完整性：

- 添加Motorcraft Premium Gold 发动机冷却液 VC-7-A (在加利福尼亚州和俄勒冈州为 VC-7-B，在加拿大为VC-7-C)或符合福特规范 WSS-M97B51-A1的等效冷却液(黄色)。使用与系统所有的相同类型的冷却液。不要混用不同类型的冷却液。
- 不要添加桔黄色Motorcraft SpecialtyOrange 发动机冷却液VC-2 或符合福特规范WSS-M97B44-D的等效冷却液。混用冷却液会降低冷却液的保护能力。
- 不要添加酒精、甲醇或盐水，或任何与酒精或甲醇防冻液混合的发动机冷却液。这会导致发动机由于过热或过冷损坏。
- 不要与回收冷却液混合，除非它符合福特规范 WSS-M97B51-A1的要求。不是所有冷却液的回收过程都符合此福特规范，使用这样的冷却液会损坏发动机和冷却系统部件。

诊断和测试

发动机冷却

专用工具

 ST1474-A	散热器压力测试仪 014-R1072 或等效工具
 ST1137-A	73 III 数字万用表 105-R0057 或等效物
 ST2332-A	全球诊断系统(WDS) 新一代STAR(NGS)测试仪或等效扫描工具
 ST1720-A	蓄电池/防冻液测试仪 014-R1060 或等效工具

材料

项目	技术参数
Motorcraft Premium Gold 发动机冷却液VC-7-A(在加利福尼亚州和俄勒冈州为VC-7-B, 在加拿大为VC-7-C)或等效冷却液(黄色)	WSS-M97B51-A1

检查和验证

△警告：发动机工作时或冷却系统热时，任何情况下都不得拆下卸压盖。不遵守这些操作指示会导致冷却系统或发动机损坏或人身伤害。为了避免被副水箱喷出的热冷却液或蒸汽烫伤，拆下卸压盖时要绝对小心。等待直到发动机冷却，用厚布包裹卸压盖周围并缓慢拧松一圈（逆时针）。从冷却系统卸放压力时退回上一步。当确定所有压力都已卸掉后，转动并拆下卸压盖（仍用布包裹）。

△小心：检查冷却液和发动机机油液位以及变速器油液，必要时加满冷却液。如果机油或变速器油液内有发动机冷却液，必须校正并更换机油/油液，否则会造成主要部件损坏。

1. 通过操作发动机重现故障状况来验证顾客反映的故障。
2. 进行检查来确定以下机械或电气故障是否与反映的故障有关。

目视检查表

机械	电气
<ul style="list-style-type: none"> • 泄漏 • 软管 • 软管夹 • 节温器密封垫 • 气缸盖密封垫 • 进气歧管密封垫 • 冷却液泵 • 散热器 • 副水箱 • 加热器芯 • 风扇/风扇离合器 	<ul style="list-style-type: none"> • 气缸盖温度传感器(CTH) • 电路 • 车速传感器(VSS)

3. 如果检查出明显的故障，根据需要修理。

诊断和测试 (续)

4. **△小心：**某些车辆冷却系统加注Motorcraft Premium Gold 发动机冷却液VC-7-A(在加利福尼亚州和俄勒冈州为VC-7-B，在加拿大为VC-7-C)或符合福特规范WSS-M97B51-A1的等效冷却液(黄色)。一定要加注与系统所有的相同类型的冷却液。不要混用不同类型的冷却液。

检查冷却液状况。

1 检查冷却液颜色。

- ! 如果Motorcraft Premium Gold 发动机冷却液VC-7A(在加利福尼亚州和俄勒冈州为VC-7-B，在加拿大为VC-7-C)或符合福特规范WSS-M97B51-A1的等效冷却液(黄色)呈明黄色或浅黄色，表明水含量比要求的量高。
- ! 深褐色则表示使用了未许可的止漏剂。冲洗系统并重新加注按正确比例混合的蒸馏水和发动机冷却液。
- ! 浅棕色或红棕色表明冷却系统中可能有锈。冲洗系统并重新加注按正确比例混合的蒸馏水和发动机冷却液。
- ! 冷却液表面出现彩虹光表示机油进入了冷却系统。有关发动机诊断的附加信息，参见章节 303-00。
- ! 乳状棕色表示发动机油或变速器油液进入冷却系统。如果怀疑有变速器油液，泄漏原因可能是在变速器冷却器内部。对冷却系统进行压力测试。有关附加信息参见本章节中的部件测试。如果怀疑有机油，泄漏原因可能是在发动机内部。关于更详尽的信息，参见章节303-00。
- ! 如果变速器油液被发动机冷却液污染，泄漏原因可能是在变速器冷却器内部。对系统进行泄漏测试。有关附加信息参见本章节中的部件测试。

2 如果发动机冷却液外观正常，用蓄电池/防冻液测试仪测试发动机冷却液凝固点范围。凝固点应介于-50°F 至 -10°F的范围内。如果车辆在低于-34°F的寒冷气候驾驶，有必要加大冷却液浓度以获得足够的防冻保护。

! 最大冷却液浓度为 60/40。

! 最小冷却液浓度为 40/60。

3 根据需要调整冷却液浓度范围和液位：

! 如果液位低，仅添加规定的冷却液混合物。

! 如果冷却液测试浓度稀，添加纯发动机冷却液直到读数处于可接受范围内。

! 如果冷却液过浓，去掉一些发动机冷却液并加蒸馏水，直到读数处于可接受范围内。

5. 核实冷却系统正确加注冷却液并放气。详见本章节中的 冷却系统排放、加注和放气。

6. 如果检查后投诉故障仍保持，确定现象。转到故障现象表。

诊断和测试 (续)

故障现象表

故障现象表

故障现象	可能故障源	采取措施
<ul style="list-style-type: none"> 损失冷却液 	<ul style="list-style-type: none"> 散热器。 冷却液泵密封。 散热器软管。 加热器软管/管。 加热器芯。 发动机衬垫。 曲轴箱强制通风(PCV)软管接头。 副水箱。 	<ul style="list-style-type: none"> 转到定点测试 A。
<ul style="list-style-type: none"> 发动机过热 	<ul style="list-style-type: none"> 节温器。 冷却液泵。 内部发动机冷却液泄漏。 散热器。 冷却风扇。 卸压盖。 	<ul style="list-style-type: none"> 转到定点测试 B。
<ul style="list-style-type: none"> 发动机不能达到正常工作温度 	<ul style="list-style-type: none"> 节温器。 冷却风扇。 	<ul style="list-style-type: none"> 转到定点测试 C。
<ul style="list-style-type: none"> 气缸体加热器工作不正常 	<ul style="list-style-type: none"> 气缸体加热器电源线。 气缸体加热器 	<ul style="list-style-type: none"> 检查所有三个电源线回路的电阻。如果任一电路内的电阻高于5 欧姆,安装新电源线。 安装新气缸体加热器。

定点测试

定点测试A：损失冷却液

测试步骤	结果 / 采取措施
<p>A1 检查发动机冷却液液位</p> <p>△ 警告：发动机工作时或冷却系统热时，任何情况下都不得拧下卸压盖。不遵守这些操作指示会导致冷却系统或发动机损坏或人身伤害。为了避免被副水箱喷出的热冷却液或蒸汽烫伤，拆下卸压盖时要绝对小心。等待直到发动机冷却，用厚布包裹卸压盖周围并缓慢拧松一圈（逆时针）。从冷却系统卸放压力时退回上一步。当确定所有压力都已卸掉后，转动并拆下卸压盖(仍用布包裹)。</p> <p>注意：检查发动机冷却液液位前使发动机冷却。点火钥匙在OFF位置。</p> <ul style="list-style-type: none"> 在副水箱处目视检查发动机冷却液液位。 发动机冷却液液位是否符合规范？ 	<p>是 转到A2。 否 必要时重新加注发动机冷却液。转到A2。</p>

(续)

诊断和测试 (续)

定点测试A：损失冷却液 (续)

测试步骤	结果 / 采取措施
A2 检查卸压盖 △警告：为了避免人身伤害，发动机工作或仍热机时不要拧松冷却液卸压盖。冷却系统存在高压，稍微松开盖时蒸汽和热的液体会猛烈喷出。 • 进行卸压盖测试。参见本章节中的部件测试、卸压盖。 • 卸压盖是否正常？	是 转到 A3。 否 安装新的卸压盖。测试系统是否正常工作。
A3 检查发动机冷却液是否内部泄漏 △警告：发动机工作时或冷却系统热时，任何情况下都不得拆下卸压盖。不遵守这些操作指示会导致冷却系统或发动机损坏或人身伤害。为了避免被副水箱喷出的热冷却液或蒸汽烫伤，拆下卸压盖时要绝对小心。等待直到发动机冷却，用厚布包裹卸压盖周围并缓慢拧松一圈（逆时针）。从冷却系统卸放压力时退回上一步。当确定所有的压力都已卸掉后，转动并拆下卸压盖(仍用布包裹)。 • 检查副水箱发动机冷却液是否有明显的变速器油液或机油。 • 冷却液内机油或变速器油液是否明显？	是 如果冷却液内机油明显，转到章节 303-00。如果冷却液内变速器油液明显，必要时安装新的散热器。 否 转到 A4。
A4 检查发动机和变速器内是否有冷却液 • 从发动机和变速器上取下油尺。 • 机油或变速器油液内冷却液是否明显？	是 如果机油内有冷却液，转到章节 303-00。如果变速器油内有冷却液，安装新散热器。参见本章节中的散热器。必要时维修变速器，参见章节 307-01A 或章节 307-01B。 否 转到 A5。
A5 压力测试发动机冷却系统 • 压力测试冷却系统。参见本章节中的部件测试、压力测试。 • 发动机冷却系统是否泄漏？	是 如果存在泄漏，维修或安装新部件。测试系统是否正常工作。 否 冷却系统工作。转到故障现象表。

定点测试 B：发动机过热

测试步骤	结果 / 采取措施
B1 检查发动机冷却液液位 注意：如果发动机仍热机，在继续进行操作前使发动机冷却。 • 点火钥匙在 OFF 位置。	

(续)

诊断和测试 (续)

定点测试 B：发动机过热 (续)

测试步骤	结果 / 采取措施
<p>B1 检查发动机冷却液液位 (续)</p> <p>△警告：发动机工作时或冷却系统热时，任何情况下都不得拆下卸压盖。不遵守这些操作指示会导致冷却系统或发动机损坏或人身伤害。为了避免被副水箱喷出的热冷却液或蒸汽烫伤，拆下卸压盖时要绝对小心。等待直到发动机冷却，用厚布包裹卸压盖周围并缓慢拧松一圈（逆时针）。从冷却系统卸放压力后退回上一步。当确定所有压力都已卸掉后，转动并拆下卸压盖(仍用布包裹)。拆下卸压盖。</p> <ul style="list-style-type: none"> 在副水箱处检查发动机冷却液液位。 发动机冷却液是否正常？ 	<p>是 转到 B2。 否 给副水箱加注发动机冷却液。转到定点测试 A。</p>
<p>B2 检查冷却液状况</p> <ul style="list-style-type: none"> 检查冷却液是否被锈、腐蚀物污染或变色。 冷却液状况是否正常？ 	<p>是 转到 B3。 否 冲洗发动机冷却系统。测试系统是否正常工作。</p>
<p>B3 检查气流是否受阻</p> <ul style="list-style-type: none"> 检查空调冷凝器芯和散热器是否被树叶或灰尘堵塞。 是否堵塞？ 	<p>是 清除堵塞物。清洁空调冷凝器芯和散热器。测试系统是否正常工作。 否 转到 B4。</p>
<p>B4 检查节温器操作</p> <ul style="list-style-type: none"> 钥匙置于START位置。 起动发动机并运转 10 分钟。 触摸加热器进水和出水软管以及上散热器软管下部。 上部散热器软管和加热器软管是否感觉冷？ 	<p>是 安装新节温器。测试系统是否正常工作。 否 转到B5。</p>
<p>B5 检查冷却风扇操作</p> <ul style="list-style-type: none"> 点火钥匙在OFF位置。 进行冷却风扇离合器部件测试。参见本章节中的部件测试。 冷却风扇离合器操作是否正常？ 	<p>是 发动机诊断和测试的信息，参见章节 303-00。 否 安装新冷却风扇离合器。测试系统是否正常工作。</p>

定点测试 C：发动机未达到正常工作温度

测试步骤	结果 / 采取措施
<p>C1 检查发动机温度</p> <ul style="list-style-type: none"> 点火钥匙在START位置。 起动发动机并使发动机怠速运转 10 分钟。 点火钥匙在 OFF 位置。 触摸加热器软管和上部散热器软管下侧。 上部散热器软管和加热器软管是否感觉冷？ 	<p>是 安装新节温器。参见本章节的节温器和节温器壳体。 否 发动机冷却液温度表的诊断和测试参见章节 413-01。</p>

部件测试

压力测试

1. 关闭发动机。

诊断和测试 (续)

2. **△警告**：发动机工作时或冷却系统热时，任何情况下都不得拆下卸压盖。不遵守这些操作指示会导致冷却系统或发动机损坏或者人身伤害。为了避免被副水箱喷出的热冷却液或蒸汽烫伤，拆下卸压盖时要绝对小心，等待直到发动机冷却，用厚布包裹卸压盖周围并缓慢拧松一圈。从冷却系统卸放压力后退回上一步。当所有压力都已卸掉后，转动并拆下卸压盖(仍用布包裹)。

检查发动机冷却液液位。详见本章节中的冷却系统排放、加注和放气。

3. 散热器加热器芯压力测试仪连接到副水箱管接头和溢流软管。将一个压力测试泵安装到测试适配器的快速接头上。
4. **注意**：如果油泵柱塞下降过快，可能会导致错误读数。
缓慢压下压力测试泵柱塞，直到压力表读数停止升高，记录获得的最高压力读数。
5. 如果卸压盖不能保持压力，拆下卸压盖并在清水中清洗，去掉衬垫上的所有异物。检查加油口密封表面。
6. 如果仍不能达到 8-9 kPa (13 psi)，测试卸压盖。如果仪表指示压力大于 124 kPa (18 psi)，安装新卸压盖。

7. **△小心**：如果压力降低，检查发动机至加热器芯的软管、发动机至散热器的软管、冷却液阀软管(如果适用)、机油冷却器回流管密封垫、散热器和加热器芯或其它系统部件和连接是否泄漏。如果发现任何泄漏，必须进行校正并重新检查系统。

按步骤 4 的描述给发动机冷却系统加压(用一个在规定的上下压力限制内工作的卸压盖)。观察仪表读数大约 2 分钟。关于更详尽的信息，参见本章节中的技术参数。此时压力不应下降。

8. 松开卸压盖，释放系统压力。检查发动机冷却液液位，必要时用正确的发动机冷却液混合物补足。有关附加信息参见本章节中的冷却系统排放、加注和放气。

卸压盖

1. **△警告**：发动机工作时或冷却系统热时，任何情况下都不得拆下卸压盖。不遵守这些操作指示会导致冷却系统或发动机损坏或者人身伤害。为了避免被副水箱喷出的热冷却液或蒸汽烫伤，拆下卸压盖时要绝对小心，等待直到发动机冷却，用厚布包裹卸压盖周围并缓慢拧松一圈。从冷却系统卸放压力后退回上一步。当所有压力都已卸掉后，转动并拆下卸压盖(仍用布包裹)。

检查卸压盖和密封是否损坏或老化。必要时安装新的卸压盖。

2. 用适配器将卸压盖安装到散热器/加热器芯压力测试仪套件。

诊断和测试 (续)

3. 注意：如果压力测试仪柱塞下降过快，会导致压力读数错误。

缓慢操作压力测试仪，直到压力表读数停止升高并记录最高的压力读数。释放压力并重复测试。如果压力不介于 99.3-121.4 kPa (14.4-17.6 psi)范围内，安装新卸压盖。

节温器

只有在完成下列电气和机械测试后才能安装新节温器。

节温器 — 电气测试

注意：电气节温器测试在低于 37.8°C (100°F)的环境下进行时最精确。无论发动机罩是否打开，发动机是否热机，都可以进行这项测试。

1. 检查发动机冷却液液位。根据需要加注。
2. 点火关闭，气缸盖温度 (CHT) 传感器仍保持与线束的连接时，可能监控到 (0-5 V)电压值。
可以用扫描工具监控配备数据链路接头(DLC)的车辆上的气缸盖温度传感器。屏幕猜疑的SBDS 顺序是：工具箱-电子发动机控制和 DCL-项目。
3. 将自动变速器置于驻车档(P)或将手动变速器置于空档(N)，拉起驻车制动器。
4. 起动发动机并使发动机在测试过程中保持怠速运转。使发动机运转 2 分钟，然后记录气缸盖温度传感器电压。每 60 秒钟记录一次气缸盖温度传感器电压。当气缸盖温度传感器电压即将改变方向或与原来读数相比仅稍有改变时(0.03 V或更小)，记录这个读数作为节温器打开电压。使用下面列出的电压和对应的冷却液温度表。

冷却液温度 °C (°F)	气缸盖温度传感器(V)
22 (71)	3.00
43 (109)	2.01

冷却液温度 °C (°F)	气缸盖温度传感器(V)
71(159)	1.01
82(180)	0.75
92(197)	0.58
97(206)	0.50
105(221)	0.40

5. 如果冷却液节温器打开电压大于 0.58 V 和低于 92°C(197°F)，安装新冷却液节温器。
6. 如果冷却液节温器打开电压低于0.58 V 和高于 92°C (197°F)，冷却液节温器良好，应安装新冷却液节温器。更多说明转到[故障现象表](#)。

节温器 — 机械测试

1. 拆下节温器。
2. 检查节温器是否入位。将节温器固定在一个较亮的背景下。室温下节温器阀周围的泄漏说明应安装新节温器。有些节温器在节温器阀周围一个位置上有小的泄漏槽，这种现象视为正常。
3. 将节温器壳和节温器浸入沸腾的防冻液和水的混合物中。
4. 节温器打开温度参见技术参数。

散热器泄漏测试，已从车上拆下

△小心：绝对不要测试过铜/黄铜散热器的水内对铝散热器进行泄漏测试。清洗箱内可能有焊剂和烈性清洁剂，它们会损坏铝制散热器。

注意：泄漏测试前或清洁任何散热器前，一定要在机油冷却器接头上安装密封塞。

1. 在138 kPa (20 psi) 空气压力下，在清洁的水内对散热器进行泄漏测试。

诊断和测试 (续)

风扇离合器测试

1. 用手转动风扇。应能感觉到轻微阻力。如果没有阻力或阻力过大，必须如下所述检查最低和最高风扇转速：

风扇离合器测试 — 最低转速要求

1. 用一个合适的标志器标记冷却液泵皮带轮、某一个风扇叶片固定螺栓和曲轴皮带轮。
2. 在发动机上连接一个转速表。
3. 安装节气门调整工具。
4. 连接一个数字式光电转速表。
5. **△警告：为了避免产生人身伤害或车辆损坏的可能性，不要操作发动机，直到风扇叶片已经检查过是否出现裂纹和分离状况。**
起动发动机，使其在大约 1,500 rpm 的转速下运转，直到达到正常工作温度。空调必须关闭。
6. 调整发动机转速到 2,300 rpm。
7. 在转速为 3,000 rpm 时操作数字式光电转速表并对准冷却液泵皮带轮。调整发动机转速直到灯闪烁并且冷却液泵皮带轮标记同步。
8. 用数字式光电转速表对准风扇叶片螺栓。调整频闪灯，直到灯的闪烁与标记的风扇叶片螺栓同步(风扇叶片好像停止)。
9. 冷却液泵转速为 3,000 时风扇叶片转速不得大于 1,500 rpm。
10. 关闭发动机。
11. 如果风扇叶片转速大于 1,500 rpm，安装新风扇离合器。

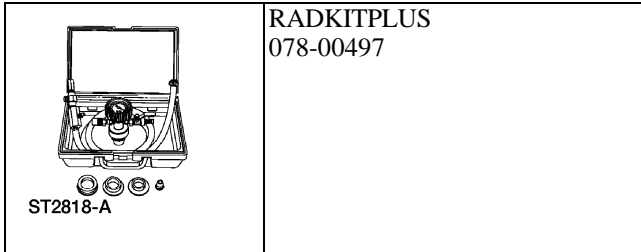
风扇离合器测试 — 最大转速要求

1. 进行风扇离合器测试的步骤 1 到步骤 5—最低转速要求。
2. **注意：风扇转速最低时，离合器前方温度应高于 96°C (205°F)。**
挡住发动机舱内散热器的两侧以及散热器格栅前部。这样会升高风扇离合器附近的空气温度，应能使风扇叶片在最高转速工作。
3. 在电子手动温度控制器(EMTC)上选择面板模式，空调和再循环按钮请求打开。在电子自动温度控制器(EATC)上选择面板模式，空调和再循环按钮打开并且鼓风机开关处于 HI 位置。
4. 将频闪调节到 3,000 rpm。
5. **△警告：为了避免产生人身伤害或车辆损坏的可能性，不要操作发动机，直到风扇叶片已经检查过是否出现裂纹和分离状况。**
起动发动机并调整发动机转速直到数字式光电转速表灯和水泵皮带轮标记同步。
6. 将数字式光电转速表灯对准风扇叶片固定螺栓。调整数字式光电转速表灯直到灯的闪烁与标记的风扇叶片螺栓同步(风扇叶片仿佛静止)。
7. 如果风扇叶片转速低于 2,300 rpm，安装新风扇离合器。

常规步骤

冷却系统排放、加注和放气

专用工具



材料

项目	技术参数
Motorcraft Premium Gold 发动机冷却液 VC-7-A(在加利福尼亚州和俄勒冈州为 VC-7-B, 在加拿大为 VC-7-C)或等效冷却液(黄色)	WSS-M97B51-A1

排放

警告：为了避免人身伤害，发动机工作或仍热时不要拧下冷却液卸压盖。冷却系统存在高压；稍微松开盖时蒸汽和热的液体会猛烈喷出。不遵守这些操作指示可能会导致人身伤害。

小心：为重新使用，冷却液必须回收至合适的清洁容器中。如果冷却液被污染，必须正确回收或处理。

小心：车辆冷却系统加注Motorcraft Premium Gold发动机冷却液 VC-7-A(在加利福尼亚州和俄勒冈州为 VC-7-B, 在加拿大为 VC-7-C)或符合福特规范WSS-M97B51-A1的等效冷却液（黄色）。一定要加注与冷却系统所有的相同类型的冷却液。不要把不同类型的冷却液混合在一起。

注意：可从车辆发动机内回收低于80%的冷却液量。脏污、腐蚀或污染的冷却液需要进行更换。

1. 确保发动机冷却。

2. 用一块厚布包裹副水箱冷却液卸压盖。缓慢地逆时针（向左）旋转卸压盖直到压力开始释放。
3. 压力释放后返回上一步。
4. 确定所有压力都已释放后，用布包裹卸压盖并将盖子拆下。
5. 在散热器排放孔下放置一个适当的容器。排放冷却液。
 - 排出冷却液后拧紧散热器排放孔。

用RADKITPLUS进行加注和放气

1. 使用专用工具，安装RADKITPLUS并遵循制造商说明对冷却系统进行加注和放气操作。

不用RADKITPLUS进行加注和放气

小心：车辆冷却系统加注Motorcraft Premium Gold发动机冷却液 VC-7-A(在加利福尼亚州和俄勒冈州为 VC-7-B, 在加拿大为 VC-7-C)或符合福特规范WSS-M97B51-A1的等效冷却液（黄色）。一定要加注与冷却系统所有的相同类型的冷却液。不要把不同类型的冷却液混合在一起。

小心：发动机冷却液给发动机和冷却部件提供防冻保护、沸点保护、冷却效应和防腐保护。为获得这些保护作用，发动机冷却液必须保持正确浓度和液位。

添加发动机冷却液时，使发动机冷却液和蒸馏水 50/50 混合。

为保持冷却液和冷却系统完整性：

- 不要添加桔黄色Motorcraft Specialty Orange 发动机冷却液VC-2 或符合福特规范 WSS-M97B44-D的等效冷却液。混用冷却液会降低冷却液防腐蚀保护。


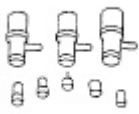
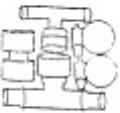
常规步骤 (续)

- 不要添加酒精、甲醇或盐水，或任何与酒精或甲醇防冻液混合的发动机冷却液。这会导致发动机由于过热或过冷损坏。
 - 不要与回收冷却液混合，除非它符合福特规范 WSS-M97B51-A1 的要求。不是所有冷却液回收过程都符合此福特规范。使用这样的冷却液会损害发动机和冷却系统部件。
1. 通过副水箱给散热器加注冷却液，直到冷却液液位介于“COOLANT FILL LEVEL”标记之间。
 2. 在电子手动温度控制器(EMTC)上，将温度混合选择器移动到全热位置。在电子自动温度控制器(EATC)上，将温度设置到32°C (90°F)。
 3. 怠速运转发动机直到达到正常工作温度。
 4. 给副水箱添加正确的发动机冷却液混合物直到冷却液液位介于上部“COOLANT FILL LEVEL”标记处。
 5. 关闭发动机并使其冷却。
 6. 发动机冷却时，重复步骤 1 到步骤 5 直到副水箱液位正确。
 7. \triangle 小心：如果排出空气仍是凉的，并且发动机冷却液温度表不移动，发动机冷却液液位低，必须加注冷却液。停止发动机，使其冷却并加注冷却液。
选择最高加热器温度和风机电极转速设置。将控制器位置转到空调通风口处排风。
 8. 起动发动机并使其怠速运转，直到达到正常工作温度。发动机怠速运转时，感觉通风口处是否有热风。
 - 通风口处应排出热风。发动机冷却液温度表应在NORMAL (正常) 范围内保持稳定的读数，触摸上散热器软管应感觉热。
 9. 关闭发动机，使其冷却。
 10. 检查副水箱内的发动机冷却液液位，必要时添加。
 11. 必要时重复步骤 7 到步骤 10。
 12. 检查冷却系统是否泄漏。
 13. 卸压盖安装到副水箱上。

常规步骤 (续)


冷却系统冲洗

专用工具

 <p>ST2421-A</p>	冷却液系统排放/冲洗/加注164-R3673 或等效物
 <p>ST1167-A</p>	冲洗套件164-R3658
 <p>ST1168-A</p>	排放套件164-R3662 或等效工具

材料

项目	技术参数
Motorcraft Premium Gold 发动机冷却液VC-7-A(在加利福尼亚州和俄勒冈州为VC-7-B, 在加拿大为VC-7-C)或等效冷却液(黄色)	WSS-M97B51-A1
Motorcraft Premium 冷却系统冲洗VC-1	ESR-M14P7-A

1.  警告：为了避免人身伤害，发动机工作或仍热机时不要拆下冷却液卸压盖。冷却系统存在高压；稍微松开盖时蒸汽和热的液体会猛烈喷出。不遵守这些操作指示可能会导致人身伤害。

排放发动机冷却系统。详见本章节中的冷却系统排放、加注和放气。

2. 拆下节温器。
3. 安装不带节温器的节温器壳体。
4. 注意：特定车辆的连接信息，参见本章节中的冷却系统冲洗-所有操作说明。
使用冷却系统冲洗-所有、冲洗套件硬件包和排放套件冲洗发动机和散热器。
使用符合福特规范 ESR-M14P7-A 的 Premium 冷却系统冲洗VC-1。
5. 安装节温器。
6. 加注冷却液并放气。关于更详尽的信息，参见本章节中的冷却系统排放、加注和放气。

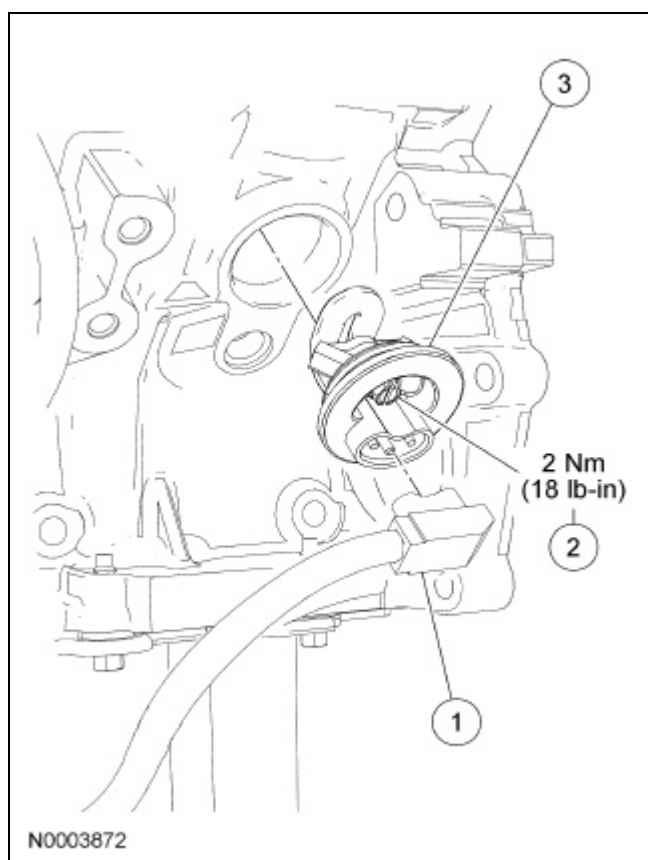
拆卸和安装

气缸体加热器

材料

项目	技术参数
Motorcraft Premium Gold 发动机冷却液VC-7-A(在加利福尼亚州和俄勒冈州为VC-7-B, 在加拿大为VC-7-C)或等效冷却液(黄色)	WSS-M97B51-A1

1. 排放发动机冷却系统。详见本章节中的冷却系统排放、加注和放气。
2. \triangle 小心：如非拆卸必要，不要拧松气缸体加热器固定螺钉。
松开气缸体加热器固定螺钉并拆下气缸体加热器。
• 安装时紧固到 2 Nm (18 lb-in)。
3. 注意：确保气缸体加热器导线布置和固定在远离转动或热的部件处，否则会损坏导线。
安装步骤与拆卸步骤相反。



拆卸和安装

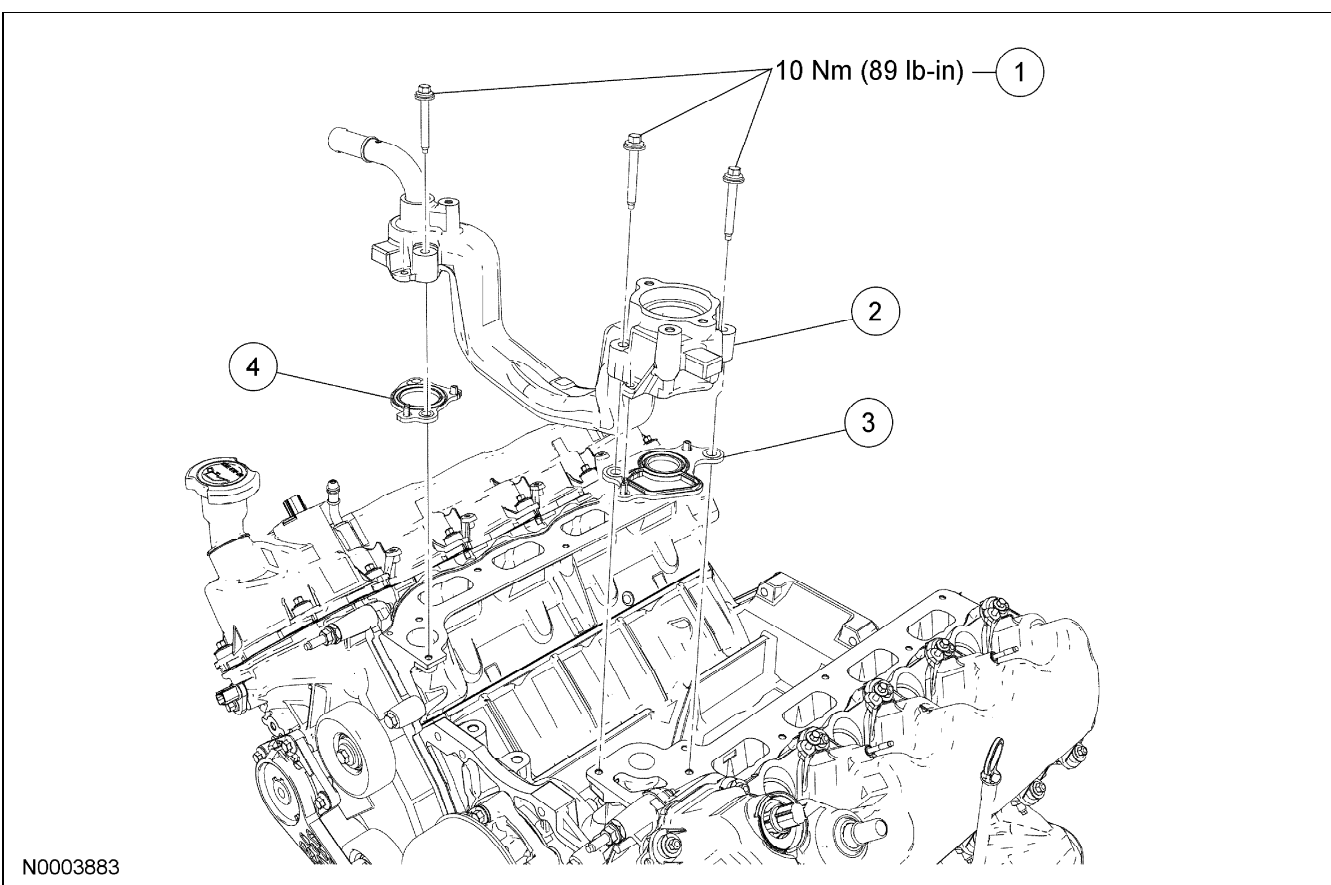
项目	零件号	说明
1	14A199	气缸体加热器电气接头
2	—	气缸体加热器固定螺钉 (6A051的一部分)
3	6A051	气缸体加热器

拆卸和安装 (续)

旁通管

材料

项目	技术参数
Motorcraft Premium Gold 发动机冷却液VC-7-A(在加利福尼亚州和俄勒冈州为VC-7-B, 在加拿大为VC-7-C)或等效冷却液(黄色)	WSS-M97B51-A1
金属表面修整剂 ZC-31	—



项目	零件号	说明
1	W503282	旁通管螺栓(需要3个)
2	8C368	旁通管
3	8C388	旁通管密封垫(左侧)
4	8C387	旁通管密封垫(右侧)

拆卸和安装

1. 排放发动机冷却系统。详见本章节中的冷却系统排放、加注和放气。
2. 拆下进气歧管。详见章节 303-01。

拆卸和安装（续）

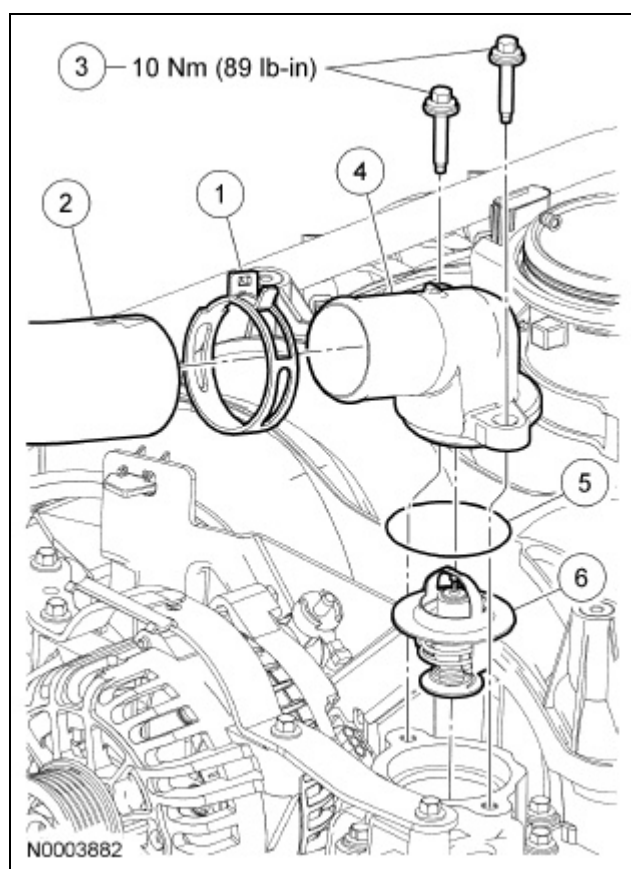
3. 拆下3个螺栓、旁通管并丢弃旁通管密封垫。
 - 检查配合表面。用金属表面整修剂清洁密封表面。
 - 安装新的旁通管密封垫。
 - 安装时紧固到 10 Nm (89 lb-in)。
4. 安装步骤与拆卸步骤相反。

拆卸和安装 (续)

节温器和节温器壳体

材料

项目	技术参数
Motorcraft Premium Gold 发动机冷却液VC-7-A(在加利福尼亚州和俄勒冈州为VC-7-B, 在加拿大为VC-7-C)或等效冷却液(黄色)	WSS-M97B51-A1
金属表面修整剂 ZC-31	—



项目	零件号	说明
1	15161	上部散热器软管夹
2	8B274	上部散热器软管

(续)

项目	零件号	说明
3	W503279	节温器壳体螺栓(需要2个)
4	8594	节温器壳体
5	N806807	节温器O形密封圈
6	8575	节温器

拆卸和安装

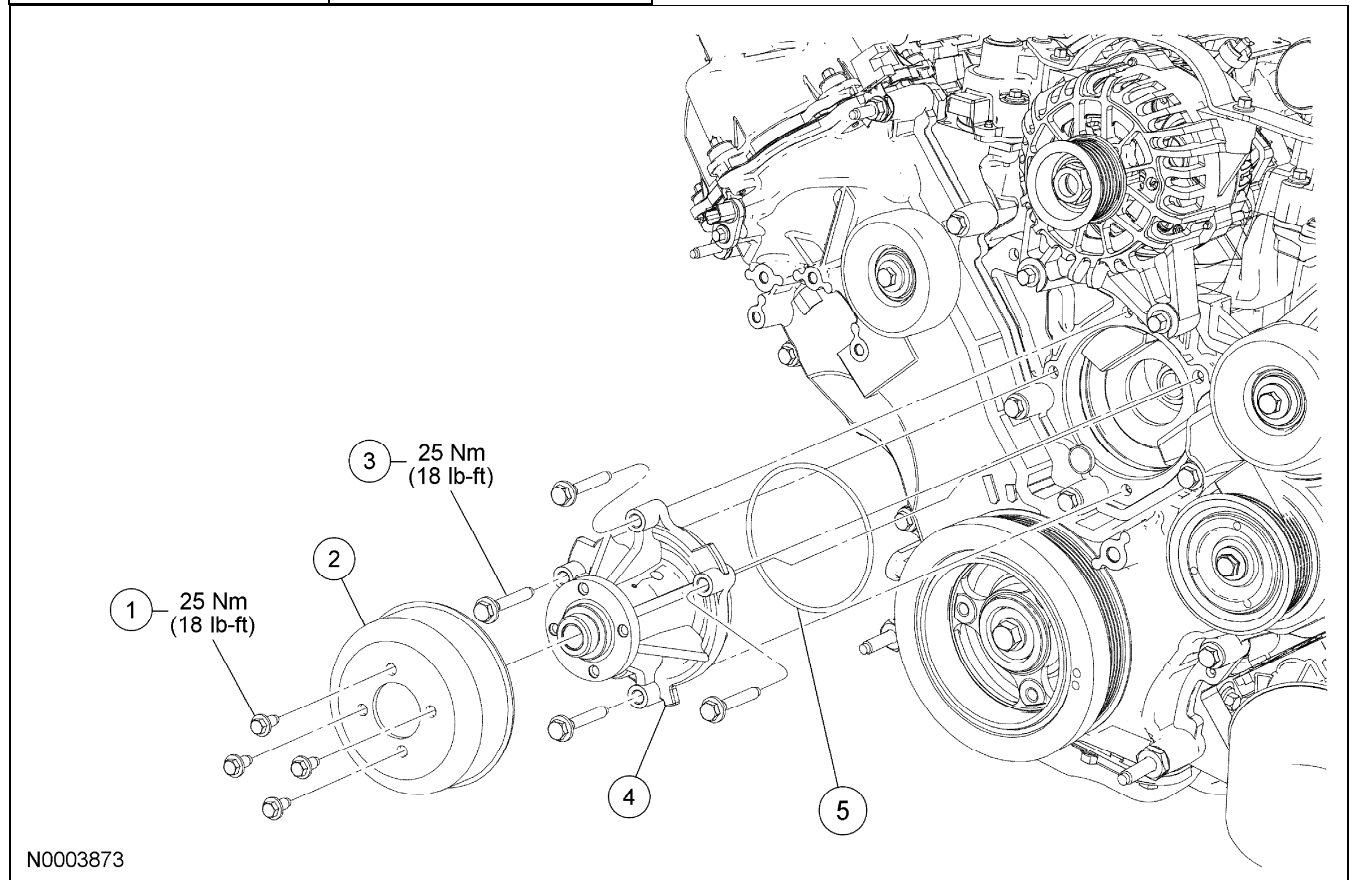
1. 排放发动机冷却系统。 详见本章节中的冷却系统排放、加注和放气。
2. 拆下 2 个螺栓、节温器壳体和节温器。丢弃 O 形环密封。
 - 检查配合表面。 用金属表面修整剂清洁密封表面。
 - 安装新 O 形环密封。安装前用清洁的发动机冷却液润滑新 O 形密封圈。
 - 安装时紧固到 10 Nm (89 lb-in)。
3. 安装步骤与拆卸步骤相反。

拆卸和安装 (续)

冷却液泵

材料

项目	技术参数
Motorcraft Premium Gold 发动机冷却液VC-7-A(在加利福尼亚州和俄勒冈州为VC-7-B, 在加拿大为VC-7-C)或等效冷却液(黄色)	WSS-M97B51-A1
金属表面修整剂 ZC-31	—



项目	零件号	说明
1	N806282	冷却液泵皮带轮螺栓(需要4个)
2	8A528	冷却液泵皮带轮
3	N808794	冷却液泵螺栓(需要4个)
4	8501	冷却液泵
5	391108	冷却液泵O形密封圈

拆卸和安装

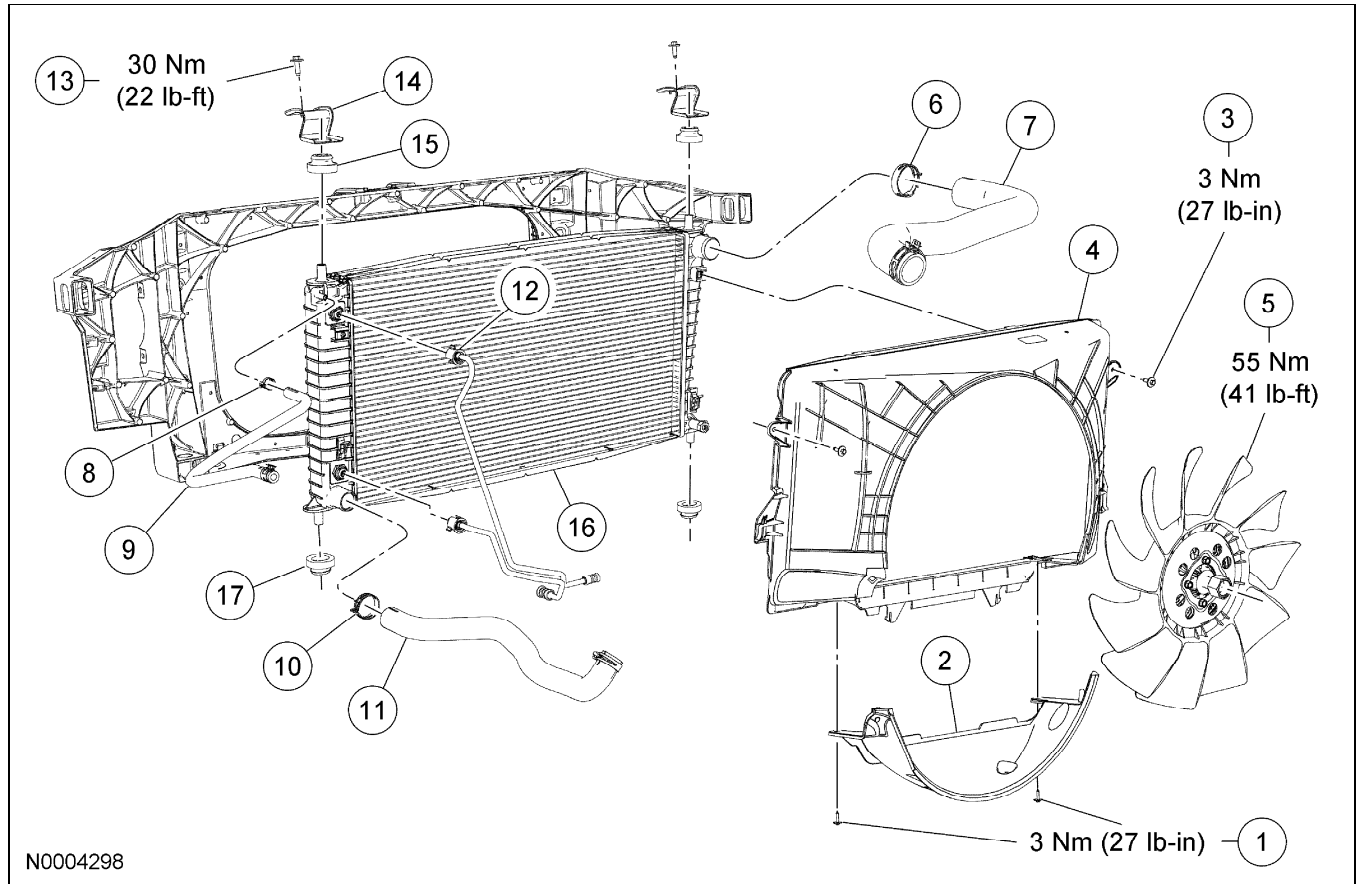
1. 排放发动机冷却系统。详见本章节中的冷却系统排放、加注和放气。
2. 拆下冷却风扇。详见本章的冷却风扇 — 叶片、离合器和护罩。

拆卸和安装（续）

3. 拆下附件驱动皮带。有关更详尽的信息，参见章节303-05。
4. 拆下 4 个螺栓和冷却液泵皮带轮。
 - 安装时紧固到 25 Nm (18 lb-ft)。
5. 拆下4个螺栓和冷却液泵。丢弃O形环密封。
 - 检查配合表面。用金属表面整修剂清洁密封表面。
 - 安装新O形环密封。安装前用清洁的发动机冷却液润滑新O形密封圈。
 - 安装时紧固到 25 Nm (18 lb-ft)。
6. 安装步骤与拆卸步骤相反。

拆卸和安装 (续)

散热器和冷却风扇——分解图



项目	零件号	说明
1	N807658	下散热器护罩螺栓(需要2个)
2	8146	下散热器护罩
3	N807658	上散热器护罩螺栓(需要2个)
4	8146	上散热器护罩
5	8A616	冷却风扇总成
6	15161	上部散热器软管夹
7	8B274	上部散热器软管
8	W527352	上副水箱软管夹
9	8W005	上副水箱软管
10	15161	下部散热器软管夹

(续)

项目	零件号	说明
11	8B273	下部散热器软管
12	7A031	变速器冷却器管路
13	N606689	散热器支架螺栓(需要2个)
14	8B359	散热器支架(需要2个)
15	8B204	上散热器隔板(需要2个)
16	8005	散热器
17	8B204	下散热器隔板(需要2个)

1. 有关更详尽的信息, 参见本章节中的步骤。

拆卸和安装 (续)

散热器

专用工具

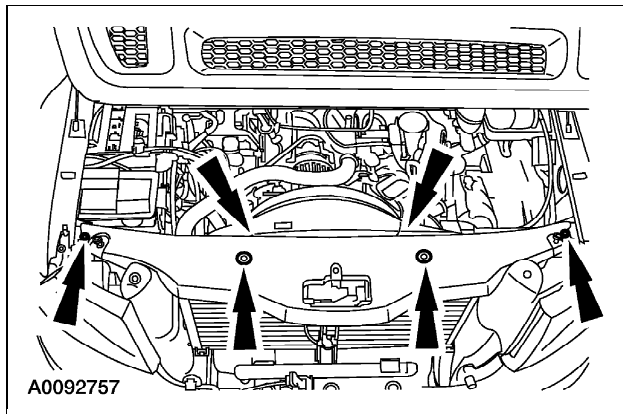


材料

项目	技术参数
Motorcraft Premium Gold 发动机冷却液VC-7-A(在加利福尼亚州和俄勒冈州为VC-7-B, 在加拿大为VC-7-C)或等效冷却液(黄色)	WSS-M97B51-A1

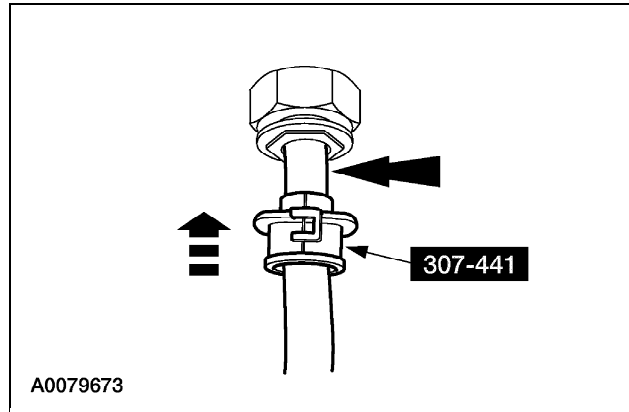
拆卸和安装

1. 排放发动机冷却系统。详见本章节中的冷却系统排放、加注和放气。
2. 拆下螺钉固定器并拆下空气导流板盖。



3. 拆下冷却风扇和风扇护罩。详见本章的冷却风扇 — 叶片、离合器和护罩。
4. 从散热器上断开上散热器冷却液软管。
5. 从散热器上断开副水箱回流软管。

6. 从散热器上断开下散热器冷却液软管。
7. 将专用工具推入接头中，释放管固定夹，从散热器上拆下变速器冷却器管路。

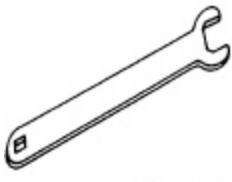
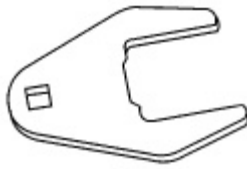


8. 拆下 2 个螺栓和 2 个散热器支架。
 - 安装时紧固到 30 Nm (22 lb-ft)。
9. 拆下散热器和 4 个散热器隔板。
10. 安装步骤与拆卸步骤相反。

拆卸和安装 (续)

冷却风扇——叶片、离合器和护罩

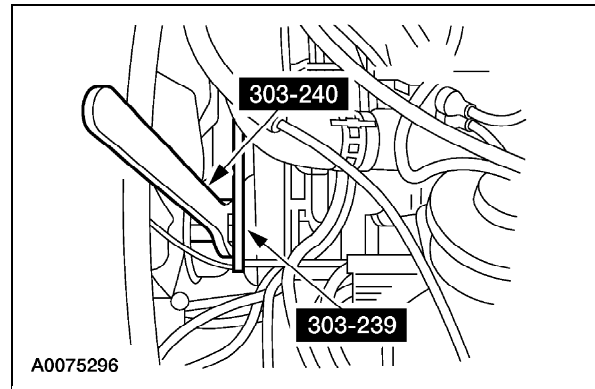
专用工具

 <p>ST1500-A</p>	<p>风扇离合器螺母扳手 303-240 (T84T-6312-D)</p>
 <p>ST2133-A</p>	<p>风扇皮带轮固定扳手 303-239 (T84T-6312-C)</p>

拆卸和安装

1. 拆下空气滤清器进气管和谐振腔。有关更详尽的信息，参见章节303-12。
2. 拆下 2 个螺栓和下冷却风扇护罩。
 - 安装时紧固到 3 Nm (27 lb-in)。

3. 拆下 2 个螺栓和上冷却风扇罩。
 - 安装时紧固到 3 Nm (27 lb-in)。
4. 使用专用工具拆下冷却风扇总成。
 - 安装时紧固到 55 Nm (41 lb-ft)。
 - 如果修理冷却风扇或冷却风扇离合器，参见本章节中的冷却风扇和风扇离合器。



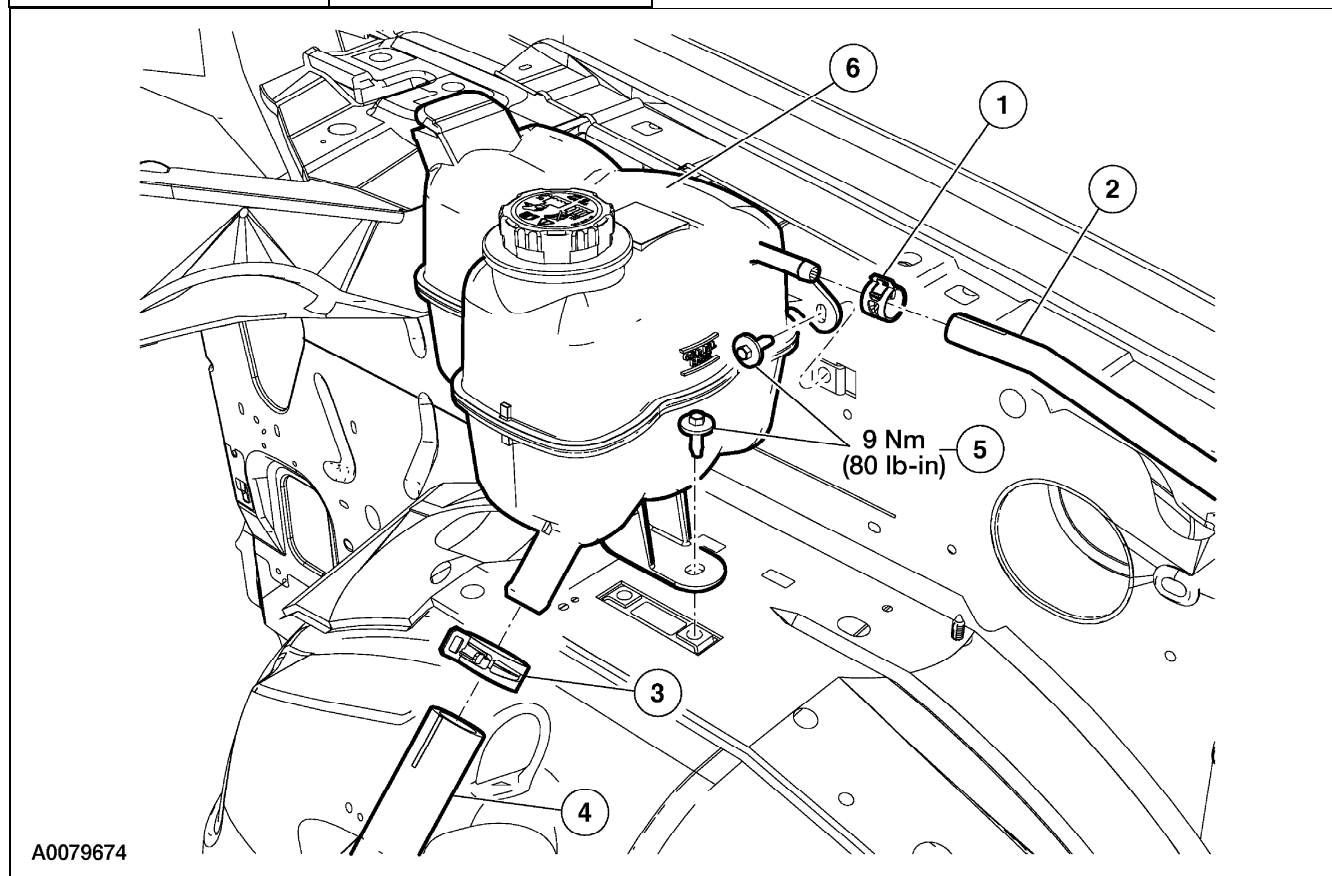
5. 安装步骤与拆卸步骤相反。

拆卸和安装 (续)

副水箱

材料

项目	技术参数
Motorcraft Premium Gold 发动机冷却液 VC-7-A (在加利福尼亚州和俄勒冈州为 VC-7-B, 在加拿大为 VC-7-C) 或等效冷却液 (黄色)	WSS-M97B51-A1



项目	零件号	说明
1	W527352	上副水箱软管夹
2	8W005	上副水箱软管
3	15161	下副水箱软管夹
4	8C351	下副水箱软管
5	N807658	副水箱螺栓 (需要2个)
6	8A080	副水箱

拆卸和安装

1. 排放发动机冷却系统。详见本章节中的冷却系统排放、加注和放气。
2. 从副水箱上断开两根冷却液软管。
3. 拆下 2 个螺栓和副水箱。
4. 安装步骤与拆卸步骤相反。

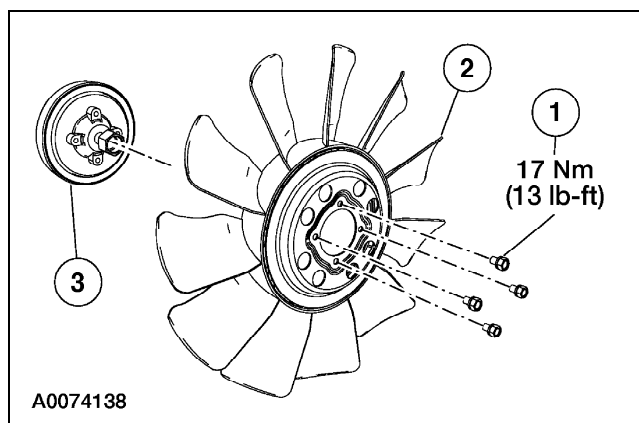
- 安装时紧固到 9 Nm (80 lb-in)。

拆卸和安装 (续)

解体和组装

冷却风扇和风扇离合器

解体和组装



项目	零件号	说明
1	57632	风扇离合器螺栓(需要4个)
2	8600	冷却风扇
3	8A616	风扇离合器

- 拆下 4 个冷却风扇至冷却风扇离合器的螺栓，并将离合器与冷却风扇分离。
 - 组装时紧固到 17 Nm (13 lb-ft)。
- 组装步骤与解体步骤相反。